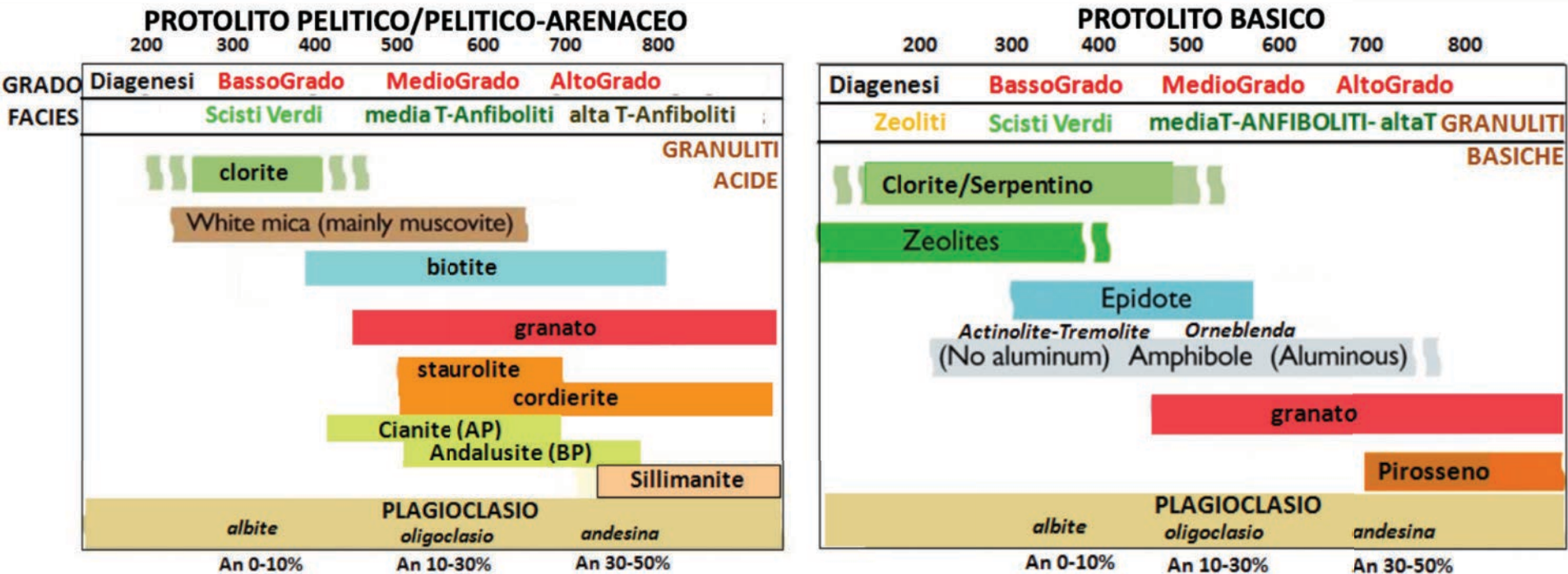


Facies metamorfiche

Schema semplificato per il metamorfismo regionale

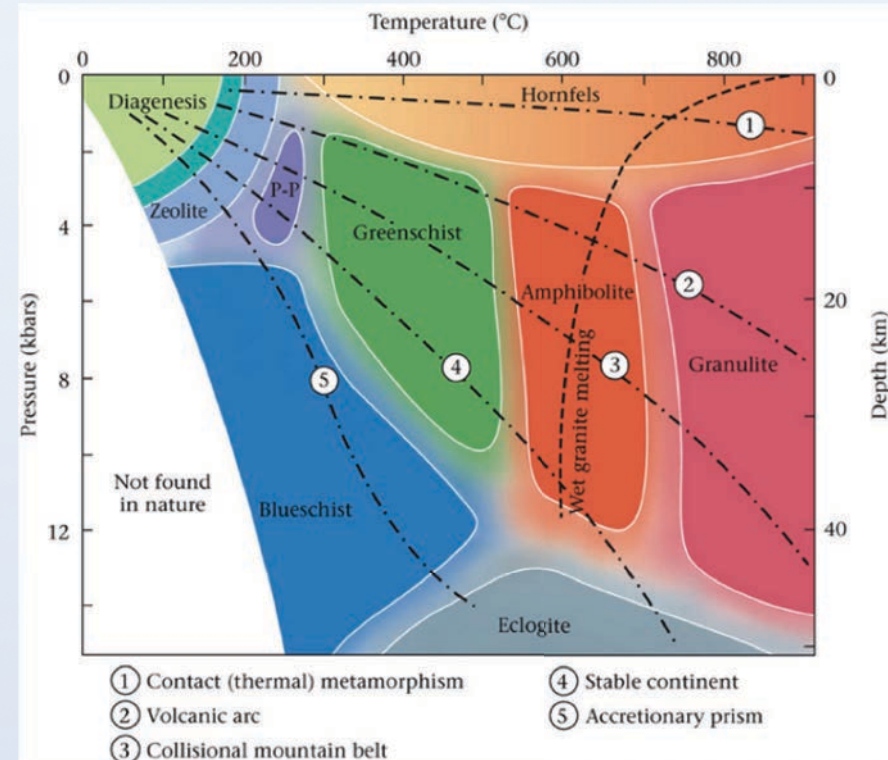


Schema semplificato della composizione mineralogica in funzione del GRADO e FACIES metamorfica nel metamorfismo REGIONALE orogenico (non riportati minerali della facies scisti blu e eclogiti)

Facies degli Scisti verdi

Grado metamorfico: basso, $T = 300/350^{\circ}\text{C}$ fino a $500/550^{\circ}\text{C}$

PROTOLITO	REAZIONI MINERALOGICHE	ASSOCIAZIONI MINERAL.
Rocce basiche	$\text{Plag.} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Albite} + \text{zoisite}$ $\text{Px} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{cloriti} + \text{Fe- Mg (no Al) anfiboli}$	clorite + zoisite + anfiboli (tremolite/actinolite) + albite + quarzo
R. ultra basiche	$\text{Ol} + \text{Px} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{serpentino} + \text{cloriti} + \text{Fe- Mg (no Al) anfiboli}$	Serpentino, tremolite/ actinolite, talco, brucite, magnetite, magnesite
Rocce pelitiche	$\text{Min. argillosi} \rightarrow \text{mica bianca (Mu)}$	cloritoide (min. indice) + mica bianca \pm mica scura + albite + quarzo \pm $\text{gt} \pm \text{Al}_2\text{SiO}_5$ (and/ky)
Rocce carbonatiche con comp. argilloso		Calcite \pm dolomite \pm talco \pm tremolite \pm Ca-mica (margarite)
Rocce carbonatiche pure		Calcite \pm dolomite



Facies degli Scisti verdi

Alcune reazioni principali a $P=PH_2O$

Protoliti pelitici

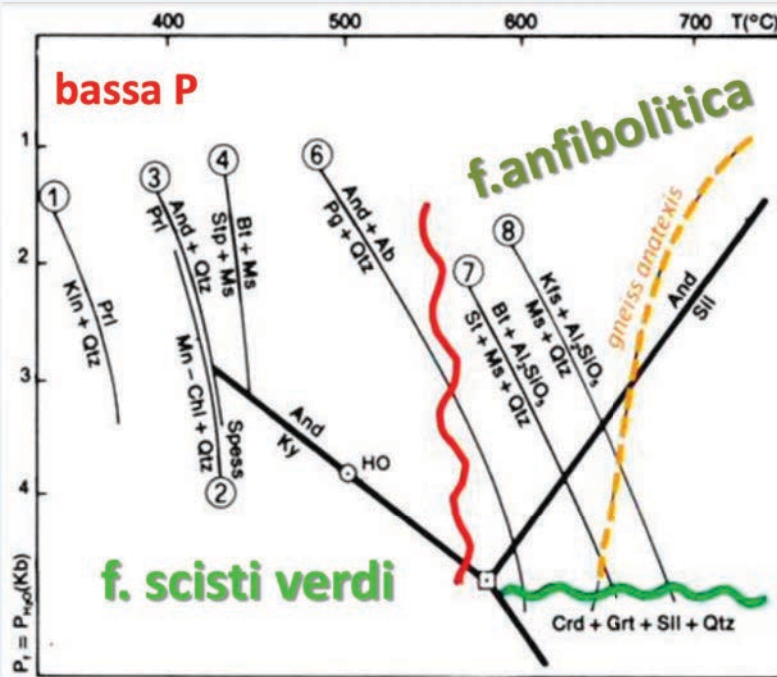
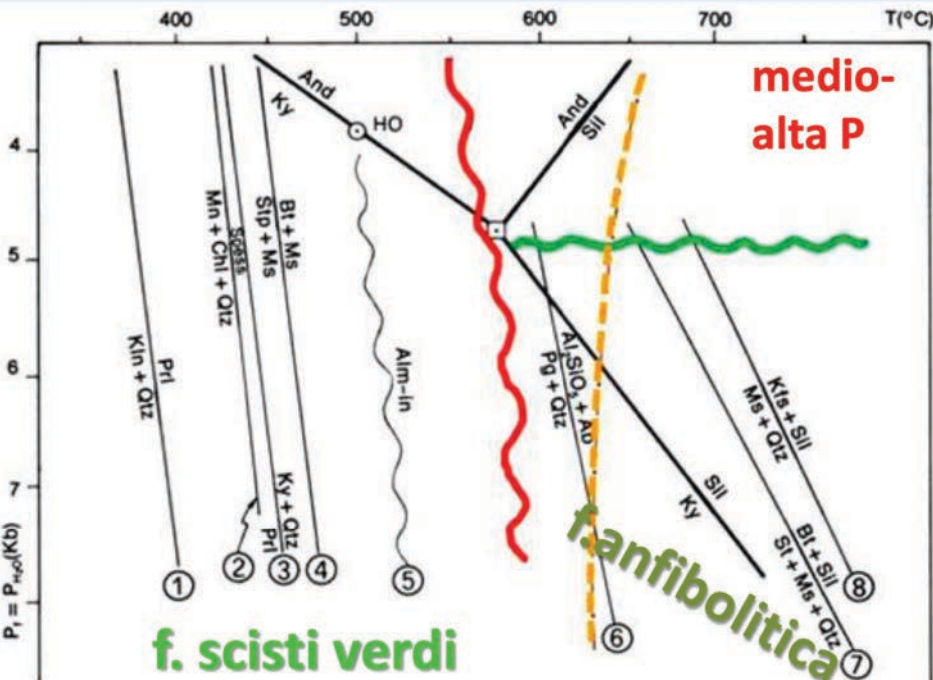


Fig. 15.10 - Localizzazione, nel settore di bassa pressione del campo T - P , delle curve relative alle principali reazioni nelle peliti. Il punto triplo di Al_2SiO_5 , è quello di Greenwood, ma è anche indicato quello di Holdaway (HO). La curva tratteggiata fra 600 e 700°C si riferisce all'inizio di fusione nel sistema granitico saturo di H_2O .

I dati sperimentali sono di: curva 1: Thompson (1971); 2: Hsu (1968); 3: Kerrick (1968); 4: Winkler (1976); 6: Chatterjee (1972); 7: Hoschek (1969); 8: Chatterjee e Johannes (1974).



Linea ondulata rossa: limite tra facies a scisti verdi e facies anfibolitica.

Linea ondulata verde: limite tra facies anfibolitica a cordierite e anfibolitica a granato.

Fig. 15.16 - Localizzazione, nel settore di alta pressione del campo T - P , delle curve relative alle principali reazioni nelle peliti. Per la spiegazione e la fonte dei dati sperimentali, vedasi la didascalia di fig. 15.10.

Facies degli Scisti verdi

Alcune reazioni principali a $P=PH_2O$

Protoliti basici

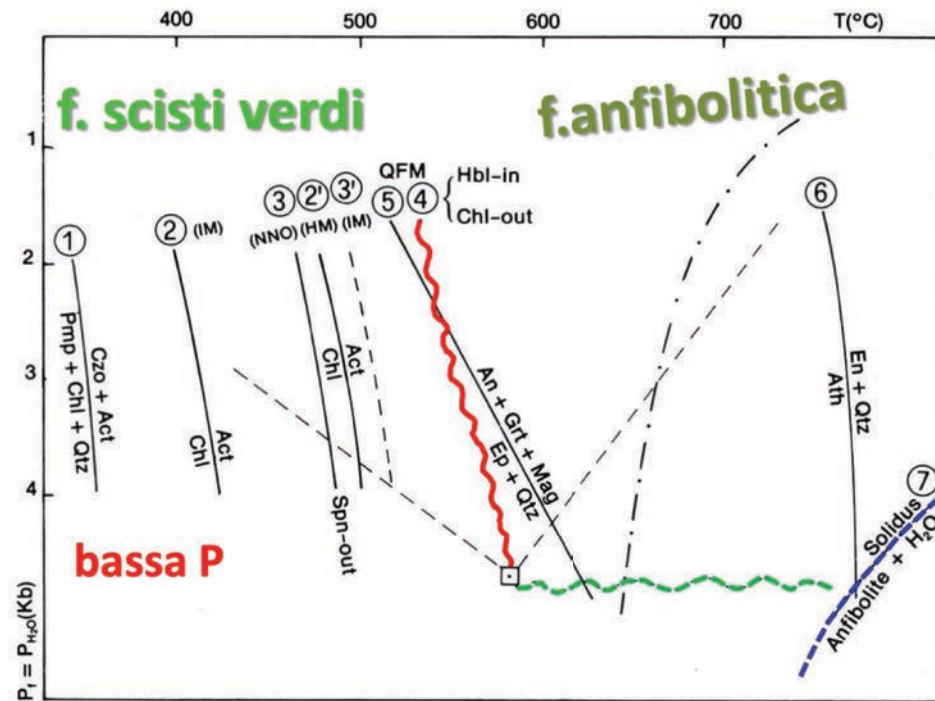
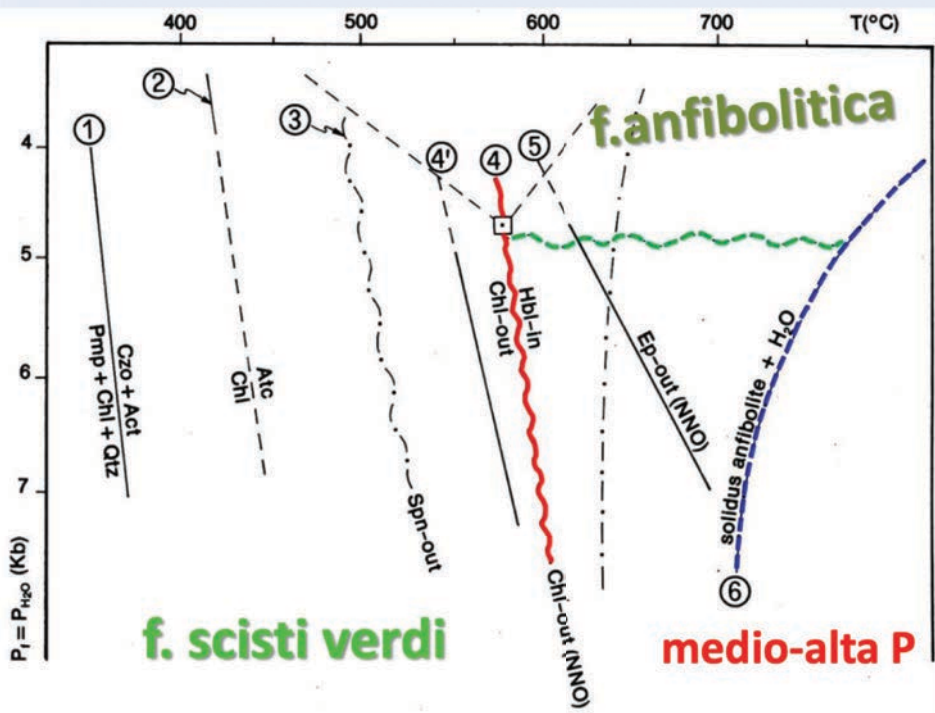


Fig. 15.12 - Localizzazione, nel settore di bassa pressione del campo T - P , delle curve relative alle principali reazioni nelle rocce basiche. Per puro riferimento grafico, sono state inserite le curve limitanti il campo dell'andalusite e quella di inizio di fusione del sistema granitico saturo di H_2O . Le sigle IH , NNO , HM , IM si riferiscono ai vari tamponi della f_{O_2} (§ 12.2.4.) usati negli esperimenti.

I dati sperimentali sono di: curva 1: Nitsch (1971); 2,3,4: Moody e al. (1983); 4: Liou (1971), Apte e Liou (1983); 5: Liou (1973); 6: Greenwood (1963); 7: Yoder e Tilley (1962).



Linea ondulata rossa: limite tra facies a scisti verdi e facies anfibolitica.

Linea ondulata verde: limite tra facies anfibolitica a cordierite e anfibolitica a granato.

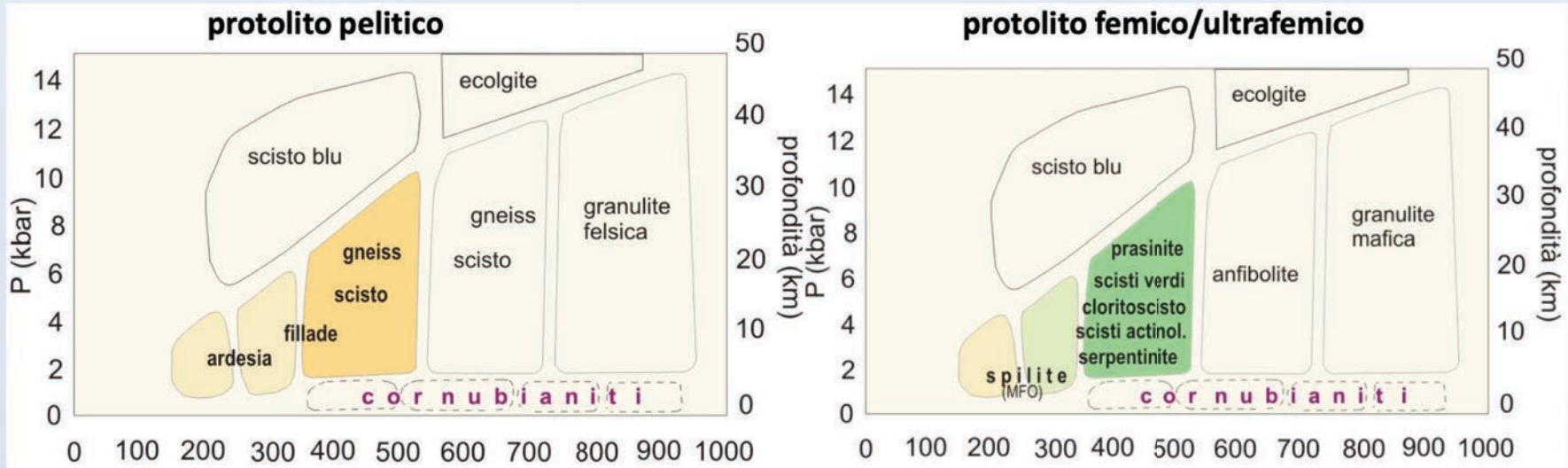
Fig. 15.19 - Localizzazione, nel settore di alta pressione del campo T - P , delle curve relative alle principali reazioni in rocce basiche. Spiegazioni e fonti dei dati sperimentali come in fig. 15.12.

Abbreviazioni dei nomi dei minerali (magmatici + metamorfici) secondo Kretz (1983)

Acm	acmite	En	enstatite	Nrb	norbergite						
Act	actinolite	Ep	epidoto	Nsn	noseana						
Agt	egirinaugite	Fst	fassaite	Ol	olivina						
Ak	akermanite	Fa	fayalite	Omp	onfacite						
Ab	albite	Fac	ferroactinolite	Oam	ortoanfibolo						
Aln	allanite	Fed	ferroedenite	Or	ortoclasio						
Alm	almandino	Fs	ferrosilite	Opx	ortopirosseno						
Anl	analcime	Fts	ferrotschermakite	Pg	paragonite						
Ant	anatasio	Fl	fluorite	Prg	pargasite						
And	andalusite	Fo	forsterite	Pct	pectolite						
Adr	andradite	Gn	galena	Pn	pentlandite						
Anh	anidrite	Grt	granato	Per	periclasio						
Ank	ankerite	Ged	gedrite	Prv	perovskite						
Ann	annite	Gh	gehlenite	Phl	flogopite						
An	anortite	Gbs	gibbsite	Pgt	pigeonite						
Atg	antigorite	Glt	glauconite	Pl	plagioclasio						
Ath	antofillite	Gln	glaucofane	Prh	prehnite						
Ap	apatite	Gt	goethite	Pen	protoenstatite						
Apo	apofillite	Gr	grafite	Pmp	pumpellyite						
Arg	aragonite	Grs	grossularia	Py	pirite						
Arf	arfvedsonite	Gru	grunerite	Prp	piropo						
Apy	arsenopirite	Gp	gesso	Prl	pirofillite						
Aug	augite	Hl	halite	Po	pirrotina						
Ax	axinite	Hs	hastingsite	Qtz	quarzo						
Brt	barite	Hyn	häüyna	Rbk	riebeckite	Chn	condrodite	Lct	leucite	Str	stronzianite
Brl	berillo	Hd	hedenbergite	Rds	rodrosite	Chr	cromite	Lm	limonite	Tlc	talco
Bt	biotite	Hem	ematite	Rdn	rodonite	Ccl	crisocolla	Lz	lizardite	Tmp	thompsonite
Bhm	boehmite	Hc	ercinite	Rt	rutilo	Ctl	crisotilo	Lo	loellingite	Ttn	titanite
Bn	bornite	Hul	heulandite	Sa	sanidino	Cen	clinoenstatite	Mgh	maghemite	Toz	topazio
Brk	brookite	Hbl	orneblenda	Spr	saffirina	Cfs	clinoferrosilite	Mkt	magnesiokatophorite	Tur	tormalina
Brc	brucite	Hu	humite	Scp	scapolite	Chu	clinohumite	Mrb	magnesioriebeckite	Tr	tremolite
Bst	bustamite	Ill	illite	Srl	schorlite	Czo	clinozoisite	Mgs	magnesite	Trd	tridimite
Cam	Ca clinofibolo	Ilm	ilmenite	Srp	serpentino	Crd	cordierite	Mag	magnetite	Tro	troilite
Cpx	Ca clinopirosseno	Jd	giadeite	Sd	siderite	Crn	corindone	Mrg	margarite	Ts	tschermakite
Cal	calcite	Jh	johannsenite	Sil	sillimanite	Cv	covellite	*Mrw	merwinite	Usp	ulvospinello
Ccn	cancrinite	Krs	kaersutite	Sdl	sodalite	Crs	crystalite	Mel	melilite	Vrm	vermiculite
*Crp	carpholite	Kls	kalsilite	Sps	spessartina	Cum	cumingtonite	Mc	microclino	Ves	vesuvianite
Crn	carnegieite	Kln	caolinite	Sp	sfalerite	Dsp	diasporo	Mo	molibdenite	*Wrk	wairakite
Cst	cassiterite	Ktp	kataforite	Spn	sfene	Dg	digenite	Mnz	monazite	Wth	witherite
Cls	celestina	Kfs	K-feldspato	Spl	spinello	Di	diopside	Mtc	monticellite	Wo	wollastonite
Chz	cabasite	Krn	kornerupina	Spd	spodumene	Dol	dolomite	Mnt	montmorillonite	Wus	wüstite
Cc	calcocite	Ky	cianite	*Spu	spurrite	Drv	dravite	Mul	mullite	Zrn	zircone
Ccp	calcopirite	Lmt	laumontite	St	staurolite	Eck	eckermannite	Ms	muscovite	Zo	zoisite
Chl	clorite	Lws	lawsonite	Stb	stilbite	Ed	edenite	Ntr	natrolite		
Cld	cloritoide	Lpd	lepidolite	Stp	stilpnomelano	Elb	elbaite	Ne	nefelina		

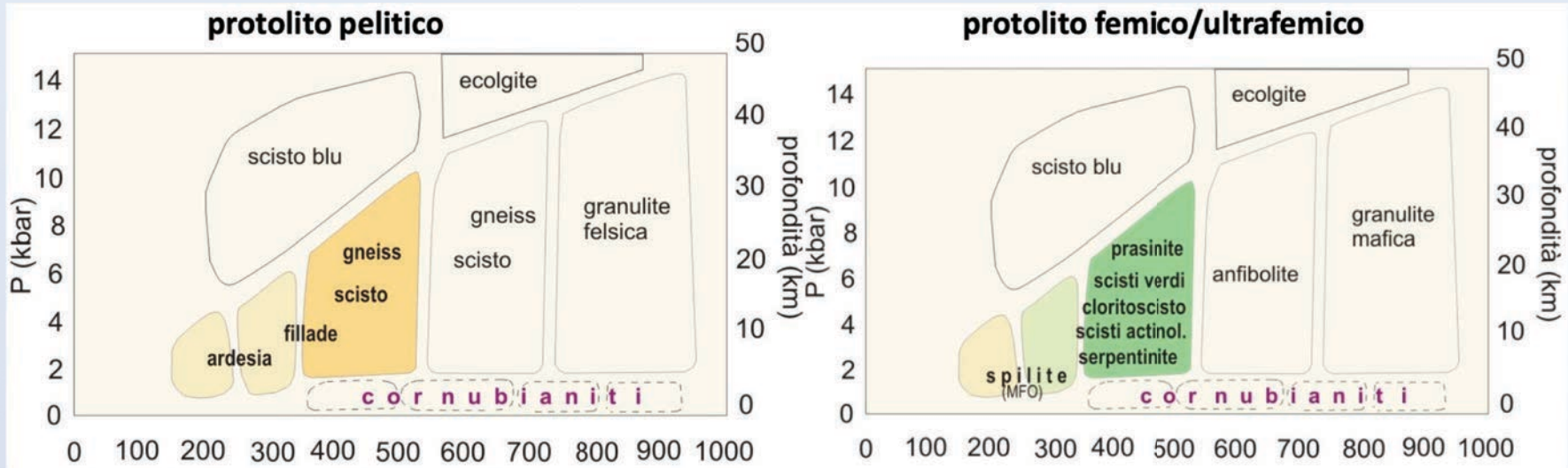
Schema paragenesi - Facies degli Scisti verdi

PROTOLITO	PARAGENESI	METAMORFITI
PELITI	quarzo + muscovite + cloriti ± albite ± epidoti ± mica scura (stilpnomelano) ± cloritoide ± carbonati	FILLADI
	quarzo + muscovite + biotite ± cloriti ± almandino ± albite ± cloritoide ± epidoti	MICASCISTI
GROVACCHE	quarzo + albite + mica bianca + epidoti + cloriti ± biotite ± carbonati	PARAGNEISS albitici
ARCOSE MAGMATITI ACIDE	quarzo + albite + microclino + mica bianca ± cloriti ± biotite ± carbonati	PARAGNEISS ORTOGNEISS
MARNE	calcite + mica bianca + cloriti ± albite ± quarzo ± tremolite/actinolite ± biotite ± epidoti/zoisite	CALCESCISTI
CALCARI	calcite ± dolomite ± quarzo ± tremolite ± epidoti/zoisite ± albite ± mica bianca ± clorite	MARMI
rocce BASICHE	Cloriti + albite + epidoti + actinolite ± quarzo ± biotite ± titanite	SCISTI VERDI CLORITO-SCISTI PRASINITI
rocce ULTRA BASICHE	Serpentino ± magnetite ± talco ± magnesite ± brucite Actinolite ± talco ± serpentino	SERPENTINITI SERPENTINOSCISTI SCISTI ACTINOLITICI

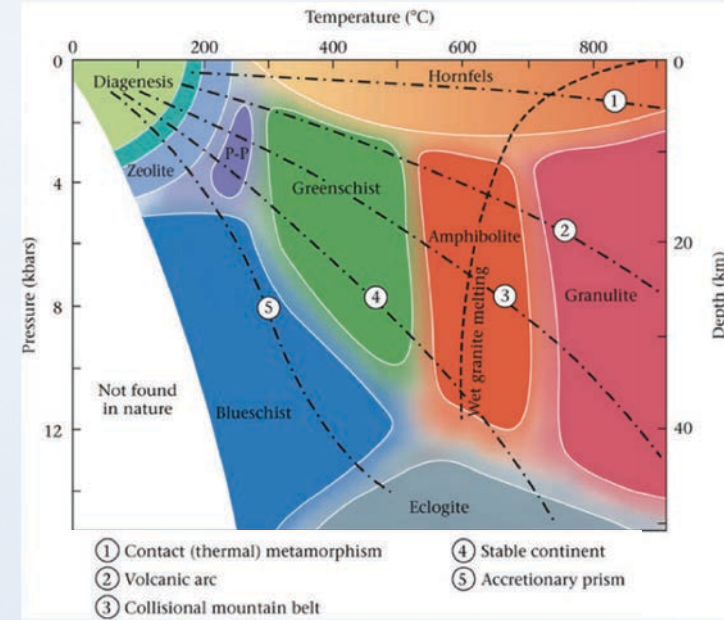
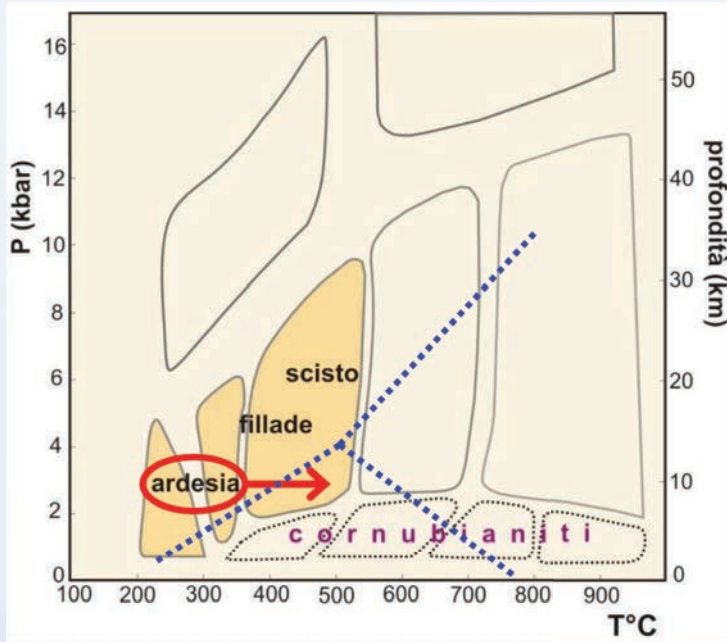


Schema paragenesi - Facies degli Scisti verdi

PROTOLITO	PARAGENESI	METAMORFITI
PELITI	quarzo + muscovite + cloriti ± albite ± epidoti ± mica scura (stilpnomelano) ± cloritoide ± carbonati	FILLADI
	quarzo + muscovite + biotite ± cloriti ± almandino ± albite ± cloritoide ± epidoti	MICASCISTI
GROVACCHE	quarzo + albite + mica bianca + epidoti + cloriti ± biotite ± carbonati	PARAGNEISS albitici
ARCOSE MAGMATITI ACIDE	quarzo + albite + microclino + mica bianca ± cloriti ± biotite ± carbonati	PARAGNEISS ORTOGNEISS
MARNE	calcite + mica bianca + cloriti ± albite ± quarzo ± tremolite/actinolite ± biotite ± epidoti/zoisite	CALCESCISTI
CALCARI	calcite ± dolomite ± quarzo ± tremolite ± epidoti/zoisite ± albite ± mica bianca ± clorite	MARMI
rocce BASICHE	Cloriti + albite + epidoti + actinolite ± quarzo ± biotite ± titanite	SCISTI VERDI CLORITO-SCISTI PRASINITI
rocce ULTRA BASICHE	Serpentino ± magnetite ± talco ± magnesite ± brucite Actinolite ± talco ± serpentino	SERPENTINITI SERPENTINOSCISTI SCISTI ACTINOLITICI



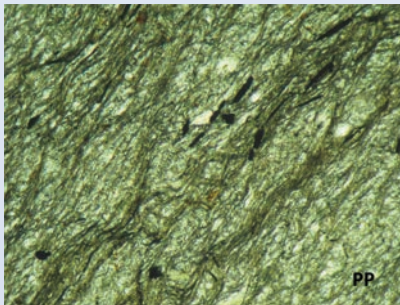
Facies degli Scisti verdi - Argilloscisti



Ardesia
(larghezza
figura: 8 cm)

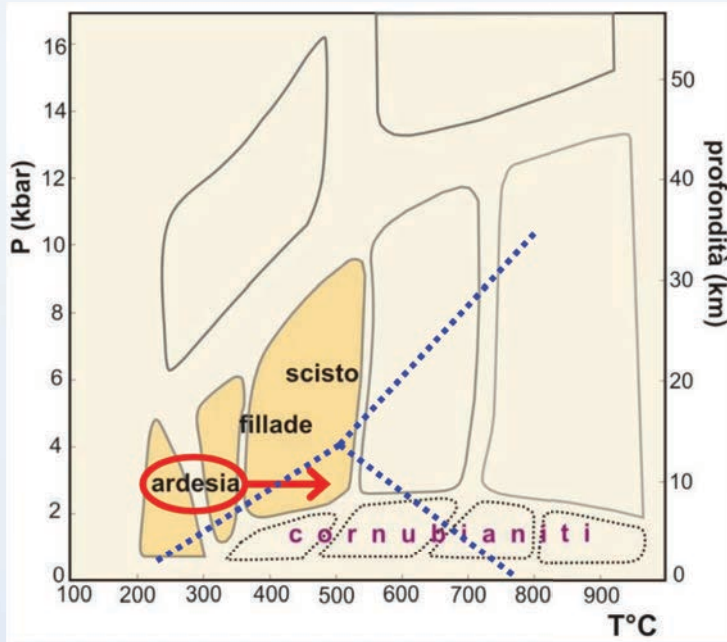


Ardesia
(larghezza
figura: 2 mm)



Argilloscisto con andalusite prodotta per termometamorfismo

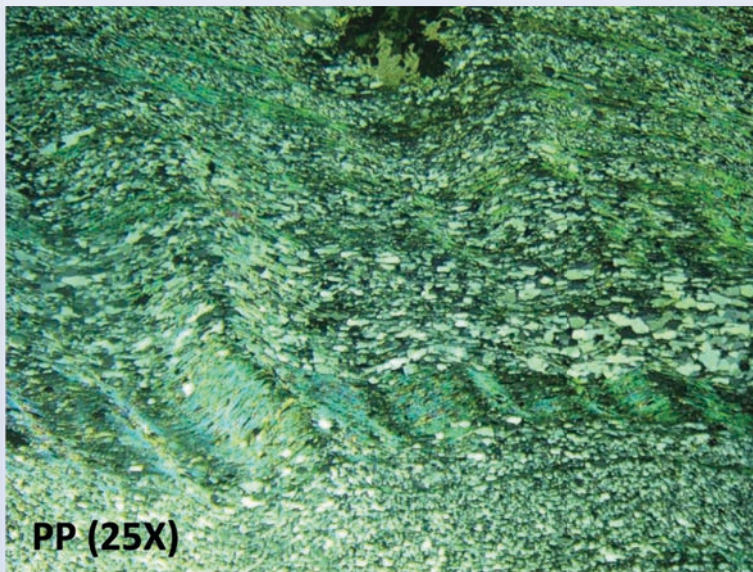
Facies degli Scisti verdi - Filladi



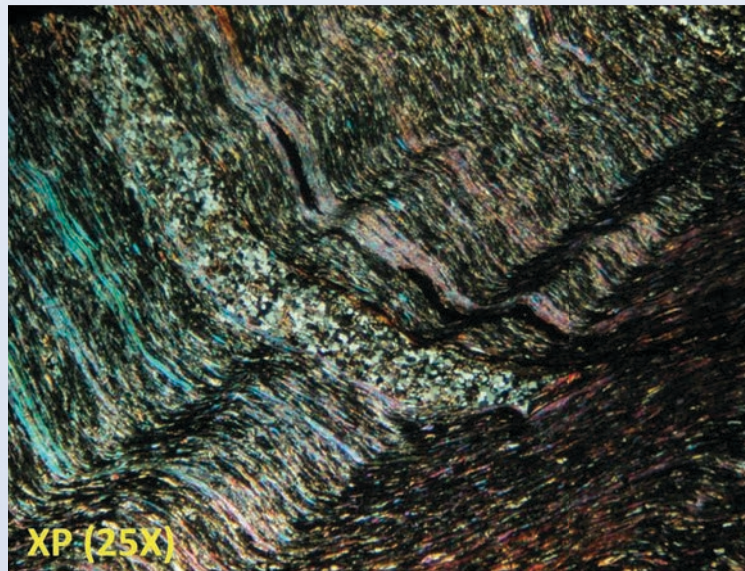
Fillade (~ 10 cm)



Fillade con lineazione sul piano di foliazione

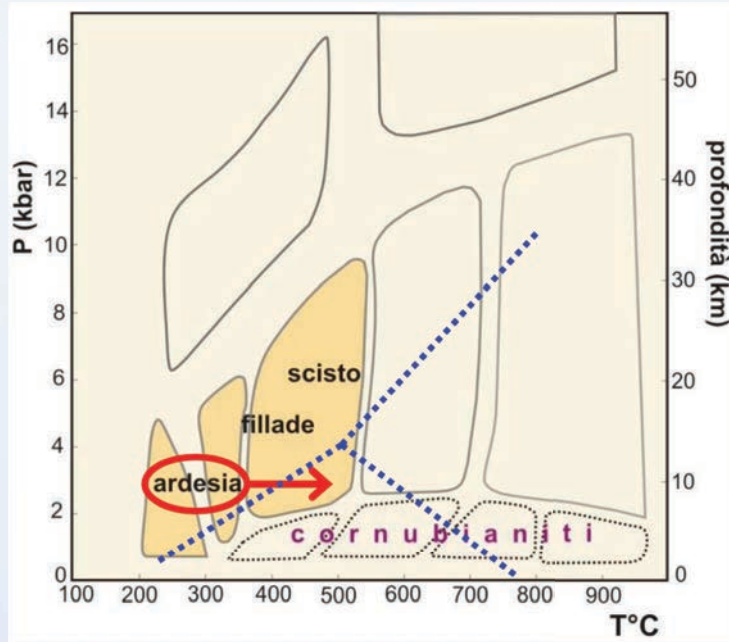


PP (25X)

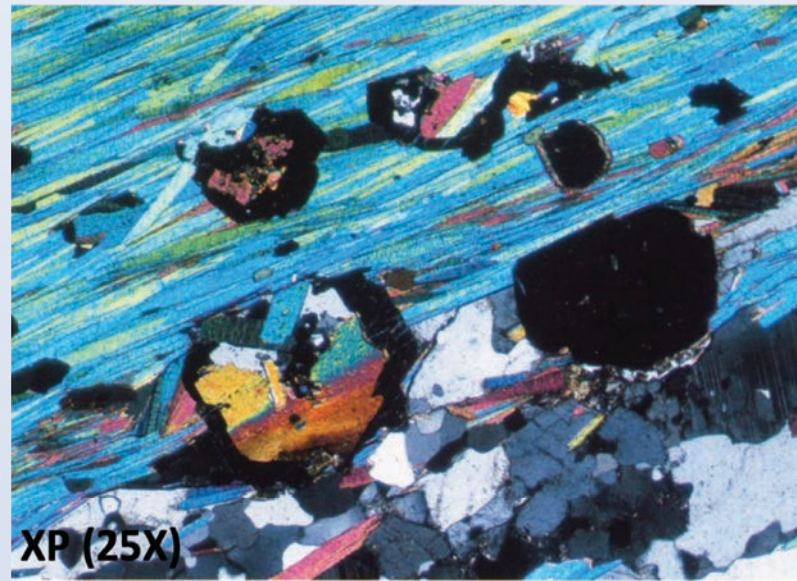


XP (25X)

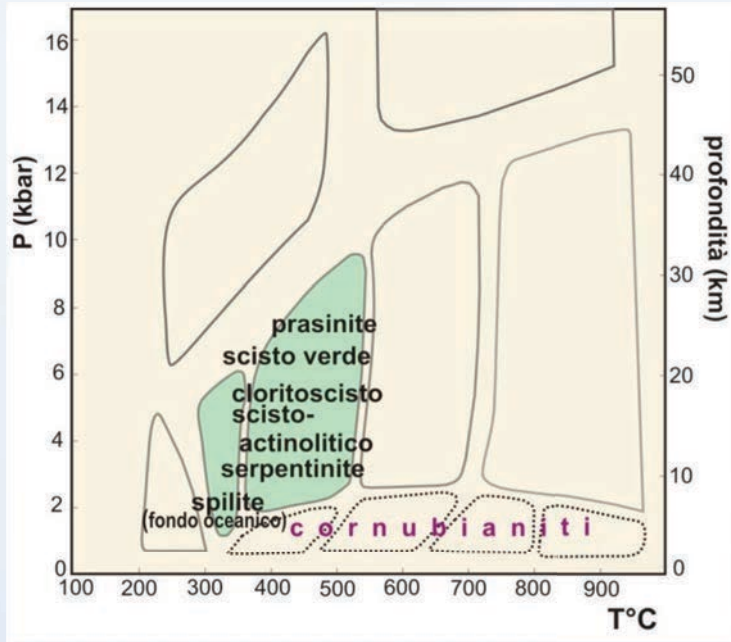
Facies degli Scisti verdi - Scisti



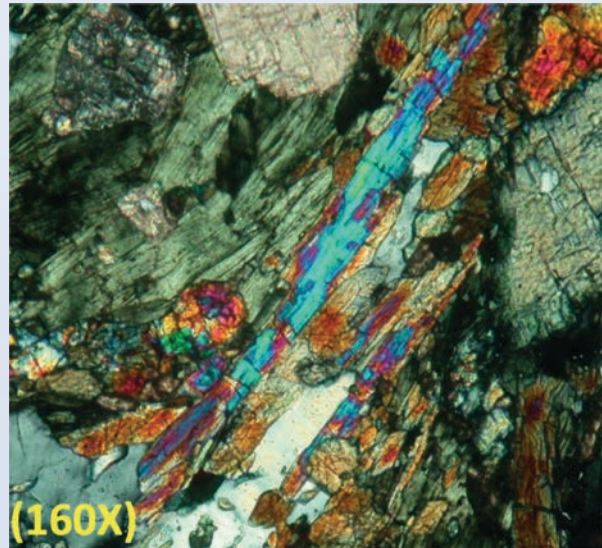
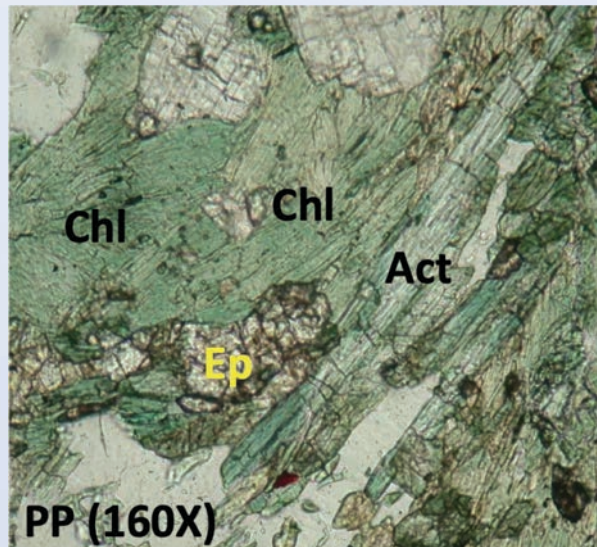
Scisto a muscovite e granato



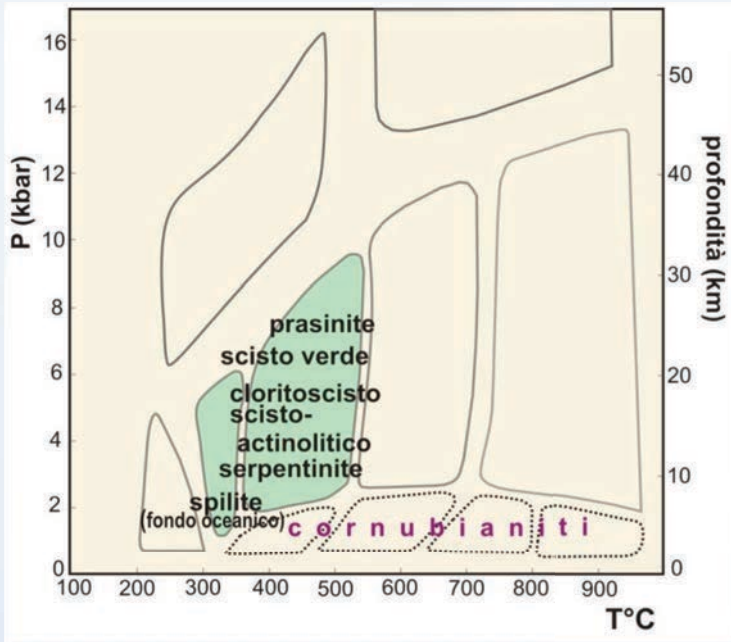
Facies degli Scisti verdi – protoliti basici



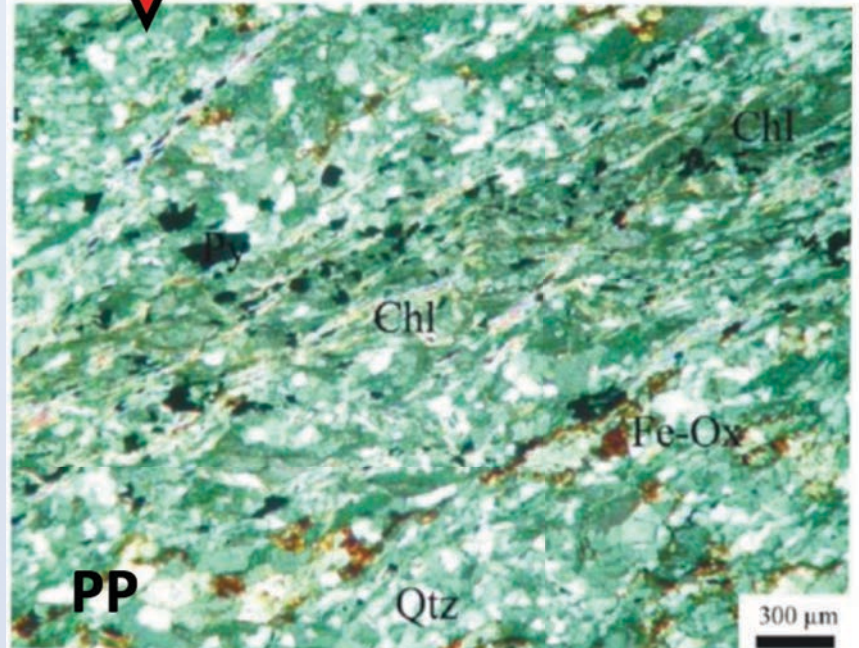
Prasinite (www.alexstrekeisen.it)



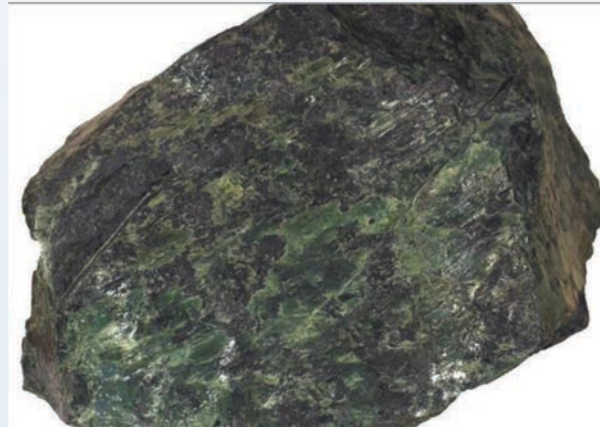
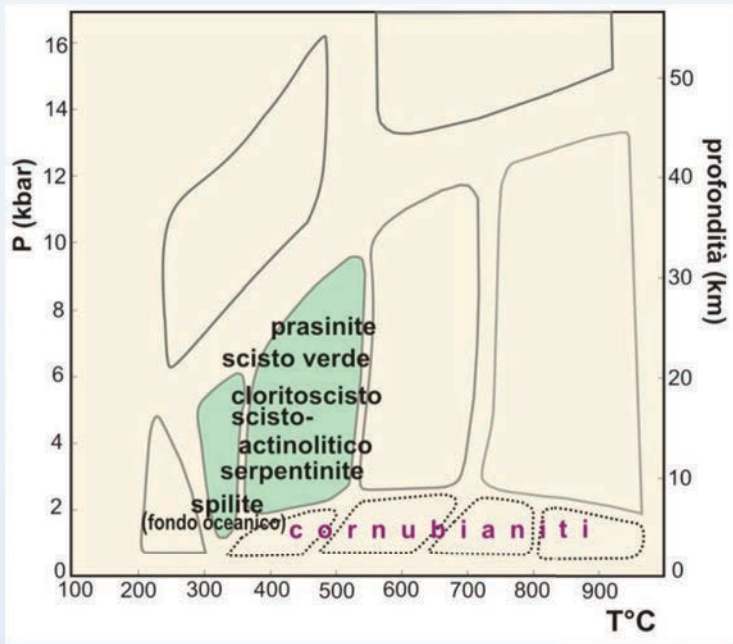
Facies degli Scisti verdi – protoliti basici



Cloritoscisto (lung. 7 cm)

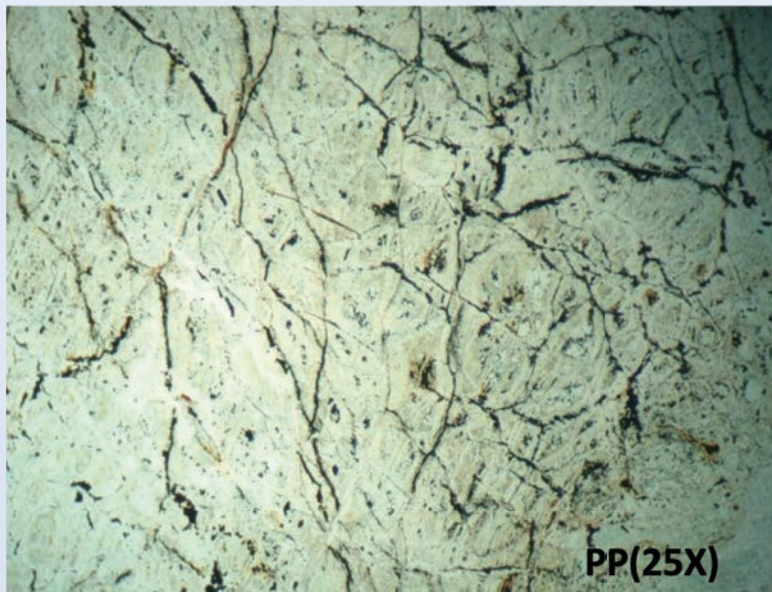


Facies degli Scisti verdi – protoliti ultrabasiche

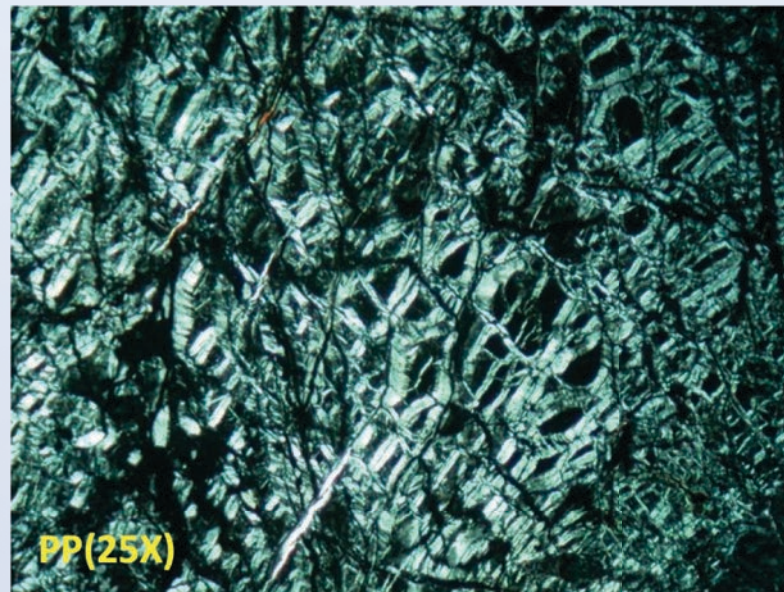


Serpentinite
www.sandatlas.org

Serpentinite con tessitura “a maglie” (serpentino polimorfo lizardite)

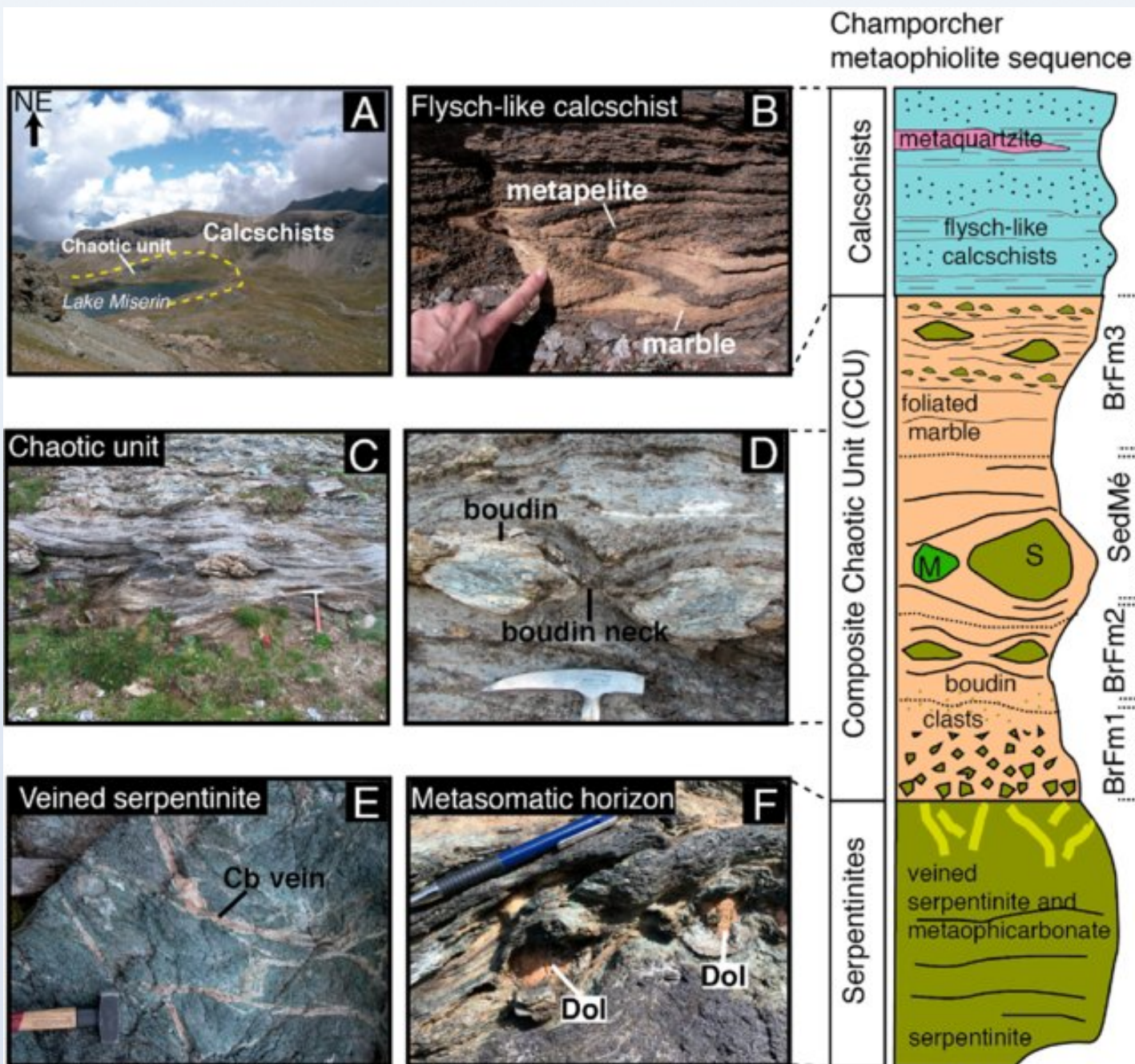


PP(25X)

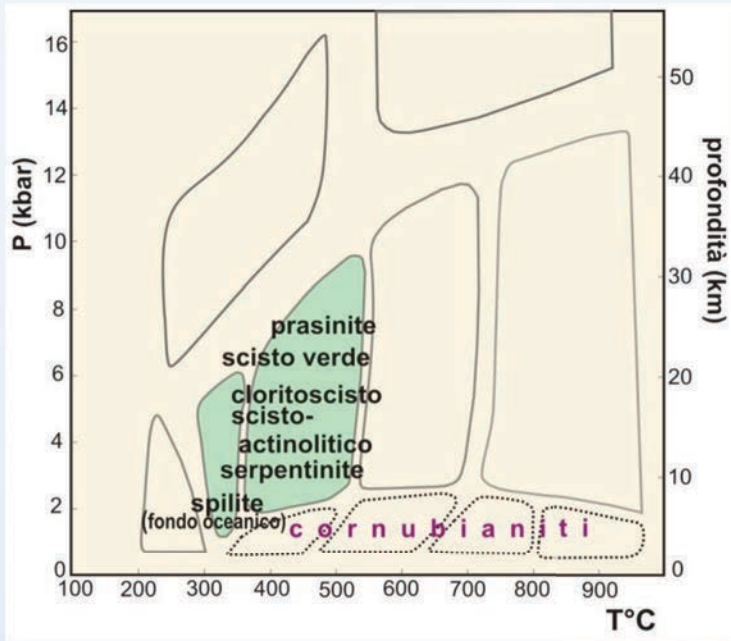


PP(25X)

Facies degli Scisti verdi – protoliti ultrabasiche

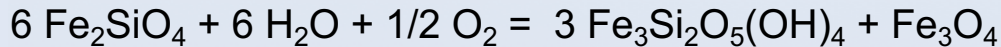


Facies degli Scisti verdi – protoliti ultrabasiche



NB: La serpentizzazione è un processo geologico molto importante, che può avvenire in diversi contesti, tra i quali quello dei fondali oceanici

Esempio di reazione:



Olivina + fluido = serpentino + magnetite